ESTACION EXPERIMENTAL AGRICOLA
SOCIEDAD NACIONAL AGRARIA
LIMA PERU
NOV. 1933
INSTITUTE

Circular N°. 5 Enero de 1928

La enfermedad del "Mosaico" o "Matizado", de la Caña de Azúcar

POR EL
JEFE DE LA SECCION DE FITOPATOLOGIA
Dr. E. V. Abbott

CON NOTAS SOBRE EL "APHIS MAIDIS"

POR EL
JEFE DE LA SECCION DE ENTOMOLOGIA
Dr. C. H. T. Townsend.

ESTACION EXPERIMENTAL AGRICOLA
DE LA
SOCIEDAD NACIONAL AGRARIA
LIMA - PERU

22 MAY 1941
INSTITUTE

LA comprobación de que existe el "Mosaico de la Caña" en algunos campos de la Costa impone a todos los sembradores de caña del país — en Costa, Sierra y Montaña — la obligación de comprobar si existe o nó la enfermedad en sus campos, para que, en el caso de que exista, se proceda a extirparla inmediatamente, y en caso de no existir, se adopte las medidas necesarias para impedir su introducción.

Felizmente una y otra cosa son fáciles actualmente en el país, dada la pequeña difusión que todavía tiene el mal entre nosotros, y si los cultivadores proceden con actividad podrán extirparlo rápidamente, impidiendo a muy poco costo y con muy poco trabajo, que se repitan en el Perú los graves daños que el "Mosaico" ha provocado en otros países.

Con el fin de ayudar en esta tarea la Estación Experimental ha preparado la presente circular.

LA ENFERMEDAD DEL «MOSAICO» DE LA CAÑA DE AZUCAR

Hasta ahora último la enfermedad del «Mosaico», uno de los más terribles enemigos de la industria azucarera, no se había notado en el Perú. Prácticamente toda importante región productora de caña en el Mundo ha tenido que combatir ataques más o menos serios de esta enfermedad, pero el Perú afortunadamente se ha visto libre de aquellos daños ocurridos en otros países. No obstante, el descubrimiento reciente del «Mosaico», en los cañaverales vecinos a Lima, nos da una prueba definitiva de que existe esta enfermedad en el País y nos induce a hacer hincapié acerca de la importancia de las medidas que ya se han principiado a tomar con el objeto de impedir que este mal destructor se convierta en una amenaza para una de las más importantes industrias nacionales.

El propósito de ésta circular es aclarar en estas breves líneas algunos de los puntos más importantes relacionados con el «Mosaico», con el fin de ayudar a la mejor comprensión de la enfermedad, por parte de quienes están interesados en la industria azucarera.

HISTORIA Y AREA GEOGRAFICA

La enfermedad del «Mosaico» de la caña de azúcar que ha sido a veces llamada «Matizado», fué estudiada por primera vez en Java, más o menos en el año 1890, pero por aquel entonces no se supo nada de su caracter infeccioso. Algunos años después fué transportada de Java a Egipto y a las islas del Hawaii, al llevar estacas enfermas. Desde hace unos 10 o 15 años se sabe que existe en casi todas las más importantes regiones azucareras del Mundo, incluyéndose entre los países en donde se ha comprobado su existencia, EE. UU., Puerto Rico, Cuba, Jamaica, Guadalupe, Barbados, Trinidad, Santo Domingo, Argentina, Egipto, Hawaii, las Islas Filipinas, Java, China y Formosa.

Ningún otro enemigo de la caña de azúcar ha tenido tanta influencia en la industria como el «Mosaico». En muchos importantes países productores, los daños producidos por esta enfermedad han obligado a cambiar de variedades o al menos han contribuído a ello como factor de importancia. Java, Puerto Rico y la República Argentina son ejemplos de aquellos países en donde las antiguas variedades que se cultivaban desde hacía tiempo han sido totalmente abandonadas para producir cañas nuevas más resistentes, y un cambio similar se está operando en el estado de Louisiana de los EE. UU.

Hasta ahora el Perú afortunadamente se ha librado de la seria invasión de este enemigo, pero, en caso de propagarse la enfermedad podría llegar a ser de gran importancia, desde que la caña «Borbón» que es la que más extensamente se cultiva en el país es una de las variedades mas suceptibles a la enfermedad.

SÍNTOMAS Y CONSECUENCIAS

La enfermedad del «Mosaico», aparece en las hojas de las plantas en un patrón de manchas estrechas amarillas pálidas, discontinuas, compuestas de líneas irregulares que están muy uniformemente distribuidas sobre toda la superficie de la hoja (Vease lámina N°. 1). Estas manchas pueden ser reconocidas muy bien cuando se las inspecciona viendo el limbo de la hoja a trasluz, y si se toma una hoja sana de color verde intenso para establecer la comparación, colocándola junto a aquellas hojas que se sospeche estar enfermas, la presencia de los veteados característicos será evidente. Debe inspeccionarse de preferencia las hojas tiernas y jóvenes porque los veteados pueden apreciarse mas claramente en esta clase de hojas que en las mas viejas. Las rayaduras amarillas, angostas pueden variar enormemente de dimensiones especialmente con las diferentes variedades de caña.

A menos que no se haya visto alguna vez las características estriaduras del «Mosaico», pueden confundirse con otros tipos comunes de clorosis de la hoja que son producidos generalmente por condiciones desfavorables de suelo o clima, o a veces por insectos. Hay sin embargo, ciertos caracteres típicos gracias a los cuales las estrías del «Mosaico», pueden ser fácilmente diferenciadas de las otras formas de clorosis. Las estrías del «Mosaico», aparecen uniformemente distribuídas en el total de la superficie de la hoja y no localizadas como sucede en el caso de las mordeduras o picaduras de ciertos insectos. Tampoco aparecen las rayas extendidas longitudinalmente a todo lo largo de la hoja como sucede en otros tipos de clorosis. Las estrías del «Mosaico», son irregulares, trasparentes y discontinuas. El frío y las desfavorables condiciones del suelo pueden provocar un amarillamiento completo y general de la hoja sin producir un patrón definido, que es la característica del «Mosaico». Tal tipo de clorosis es muy común en el Perú especialmente en el invierno, cuando hay poco sol. Las hojas de las plantas enfermas son también

Lámina I. Hojas de caña — variedad B. 376 —: A y C, atacadas de Mosaico; B, normal.— Proceden del valle de Chillón, Lima.

mas o menos amarillas especialmente cuando la infección es fuerte, pero si es en realidad «Mosaico», los veteados lo evidencian.

Aunque las manifestaciones de la enfermedad son más fácilmente visibles en las hojas, los tallos pueden presentar también los caracteres de la infección. En estos, se evidencia la enfermedad por la presencia de bandas estrechas amarillentas o de débil coloración en los entrenudos, parecidas a las de las hojas. Un síntoma más distinguible en la caña bien desarrollada es la aparición de lesiones que se notan al principio con apariencia de parches descoloridos y que posteriormente se desarrollan en grietas longitudinales. Estas lesiones generalmente no se desarrollan sino al segundo año, y puédese no hallarlas nunca. Las variedades difieren mucho con respecto a la intensidad de los síntomas que presenta esta enfermedad en sus respectivos tallos.

El «Mosaico» es una clorosis infecciosa, lo que quiere decir que puede ser trasmitida de una planta a otra. Hay otros tipos de clorosis no infecciosas. Si después de examinar una planta en el campo se tuviera duda de si existe o no el «Mosaico», se tendrá una comprobación al plantar una estaca de la caña sospechosa en un suelo distinto y haciéndola crecer en condiciones favorables. Una estaca de planta enferma de «Mosaico» ha de producir una planta enferma, pero las clorosis debidas a otras causas no aparecerán en las nuevas plantas si crecen en buen suelo, con suficiente luz y humedad.

El efecto general de la enfermedad en la planta es producir el estancamiento de su desarrollo y el amarillamiento de las hojas. El contraste de matices se evidencia especialmente si se observa desde cierta distancia plantas enfermas que estén vecinas a plantas sanas. Los daños de la cosecha se traducen por la reducción del tonelaje, y la intensidad de la reducción varía mucho según las diferentes variedades de caña. No se ha comprobado que haya merma importante en la riqueza sacarina del jugo de las plantas enfermas.

CAUSAS

Desde que se conoció la importancia de esta enfermedad, en diversas épocas se ha emitido distintas teorías para explicar su orígen. Se ha achacado a muy diversos agentes entre los cuales debemos mencionar los siguientes.

1°– a mutaciones
2°– a desórdenes fisiológicos de la planta;
3°– a enzimas;
4°– a bacterias;
5°– a protoozoos, y
6°– a virus.

Las cinco primeras teorías han sido deshechadas y ahora los hombres de ciencia admiten generalmente que la causa de la enfermedad es un organismo viviente clasificado como virus, es decir, un miroorganismo demasiado pequeño para ser posible verlo aún con los lentes de los más poderosos microscopios. Aunque el agente productor de la enfermedad no haya sido aislado, hay evidentes pruebas de que es un organismo vivo el responsable de la enfermedad.

TRASMISIÓN DE LA ENFERMEDAD

Se trasmite el «Mosaico» en dos formas: 1a. Por las estacas (semillas) y 2a. Por insectos.

Trasmisión por las estacas (semilla).— Uno de los más poderosos medios de trasmisión del «Mosaico» es por las estacas de la caña que se usan como semilla. Las importaciones de estacas provenientes de aquellos países en donde el mal existe a otros que han estado libres de él han sido un importante factor para extenderlo a todos los países cañaveleros del Mundo. El agente patógeno vive dentro de los tallos en donde no puede ser alcanzado por ninguno de los procedimientos de desinfección conocidos, a menos que se destruyan las propiedades germinativas de los yemas y de tal suerte es pues propagada indefinidamente de una a otra generación. La enfermedad no es transportada en las verdaderas semillas o granos de caña, maíz u otras sementeras, sino únicamente en las estacas o partes vegetativas de la caña que se usan para la plantación.

En oposición a lo que ocurre con la mayoría de las enfermedades de las plantas, en el «Mosaico» no se producen esporas de ninguna clase al exterior de la planta, de tal modo que no hay posibilidad de diseminación del mal en ésta forma.

Trasmisión por insectos.— Desde que el «Mosaico» no produce esporas ni material infeccioso al exterior de la planta no hay la posibilidad de extender el mal de una planta a otra a menos que haya un vehículo para trasmitirlo. La Naturaleza ha dado el vector en ciertos insectos que al alimentarse en una planta enferma y pasar subsiguientemente a otra sana pueda hacer la trasmisión del mal. El insecto más importante que se ha probado ser vehículo de esta enfermedad es el Aphis (Aphis Maidis). Se cree también que el saltamontes (Tettigonia sp.) es capáz de trasmitir la enfermedad.

El periodo de incubación en el organismo es de alrededor de 15 a 20 días, es decir que éste es el tiempo que debe transcurrir entre la infección de una planta sana hasta antes de que se noten los efectos de la enfermedad en las hojas nuevas. Si se encontrase que las plantas tuvieran hojas normales y sanas en las partes más bajas y que sus hojas nuevas mostrasen los veteados característicos del «Mosaico», se puede presumir que la infección ha sido producida por insectos trasmisores. Sin embargo, los síntomas de la enfermedad pueden desaparecer o presentarse poco visibles en las hojas más antiguas de las plantas provenientes de estacas enfermas, de modo que antes de concluír terminantemente que las plantas han sido inoculadapor insectos uno debe asegurarse de si anteriormente no se ha evidenciado la enfermedad en ellas.

HUESPEDES

La enfermedad del «Mosaico» en la caña de azúcar debía llamarse más propiamente «Mosaico de las gramíneas» porque la misma enfermedad ataca a diversas otras especies de la familia de las gramíneas. Dos de los espécimens de este grupo que se sabe son muy susceptibles a la misma enfermedad del «Mosaico» que ataca a la

caña, son el maíz y el sorgo. Que sepamos en el Perú no se ha comprobado su presencia en estas plantas.

Otras dos especies de yerbas que hay en el Perú, la Syintherisma Sanguinalis y la Echinochloa crusgalli, se sabe que también son susceptibles al mal.

Es muy probable que el gramalote común (Panicum molle) sea asimismo susceptible, ya que otras especies del género Panicum son atacables.

Aunque no se ha encontrado en el Perú la enfermedad del «Mosaico» en los campos de maíz, el hecho de que esta sementera pueda albergar al insecto que trasmite la enfermedad, hace recomendable eliminar a esta planta de las plantaciones de la caña de azúcar, especialmente si se sospecha que se haya presentado el «Mosaico». Desde luego, esto no se refiere a todos los campos de maíz de la hacienda, sino sólo a las líneas de maíz que a veces se siembra a lo largo de las calles de la caña.

CONTROL

Vamos a discutir el sistema de lucha, y los siguientes métodos de control del «Mosaico».

1°– Eliminación de las plantas enfermas;
2°– Destrucción total;
3°– Empleo de semilla (estacas) sanas; y
4°– Empleo de variedades resistentes.

Eliminación de las plantas enfermas.— En aquellos campos en donde la infección no es general, sino que está limitada a un número relativamente pequeño de plantas, se recomienda extraer de raíz las plantas enfermas tan pronto se las diagnostique o descubra, con el objeto de evitar la posible trasmisión del mal por medio de insectos a las plantas sanas. Estas deberán ser extraídas y colocadas entre los camellones, para que se sequen, sin quemarlas, ya que el virus de las plantas secas no tienen poder infeccioso. Excepción hecha de las cañas jóvenes esta destrucción selectiva se dificulta en el Perú desde que las cañas maduras tienen una vegetación muy densa, lo que imposibilita el pasaje entre los camellones con el objeto de inspeccionarlas.

Destrucción total.— Si la enfermedad apareciera sólo en ciertos campos y no estuviera uniformemente distribuída en toda la vecindad se recomienda la total destrucción de la caña en el área infectada. Si la caña estuviera en el período de maduración, no hay más que cortarla y molerla. No hay temor de extender la enfermedad procediendo así ya que la trasmisión por las plantas secas es imposible. Tampoco hay necesidad de cambiar de cultivo puesto que no se ha notado que este virus pueda vivir en el suelo.

Empleo de semilla (estacas) sana. — Para las condiciones actuales de la enfermedad en el País, sembrar estacas provenientes de campos sanos es la mejor manera de detener la propagación de la enfermedad en una hacienda, desde que sabemos que las semillas provenientes de la caña enferma, producen plantas enfermas. Con

tal fín, debe escogerse las estacas en un campo que no presente el «Mosaico». Como la enfermedad recién comienza a extenderse en el País, siempre será posible encontrar campos libres del mal aún en las pocas haciendas que ya tienen «Mosaico» en sus campos.

Lo mejor es escoger las estacas en campos especialmente preparados para dar semilla sana. Con este objeto se señalará un campo y se hará en él la eliminación o destrucción de las plantas que presenten síntomas de «Mosaico», revisándolo repetidas veces hasta estar seguro de que no quede planta enferma. Esta operación habrá que hacerla cuando la caña está chica, no sólo porque cuando la caña es pequeña es fácil reconocer la enfermedad sino por la imposibilidad física de penetrar al interior de los cañaverales crecidos, para escogerla.

Un campo así preparado dará estacas sanas, con toda seguridad. Esta misma certeza no podríamos tenerla con campos no preparados en la forma descrita, pues, aunque parezcan enteramente sanas, puede sin embargo haber plantas enfermas, imposibles de reconocer en un campo crecido. De cada mata enferma saldrán algunas docenas de estacas enfermas y por lo tanto brotarán varias docenas de matas enfermas en la nueva plantación.

En el Perú, dado el estado actual de la infección, el empleo de estacas provenientes de plantas sanas, continuado durante algunos años, es el mejor método para evitar con muy poco gasto, la propagación de la enfermedad.

Variedades resistentes.— La producción de variedades resistentes o inmunes ha venido a ser una de las más importantes medidas prácticas para evitar toda importante enfermedad de las plantas. Aunque el uso de fungicidas, la selección de las semillas, la rotación de las cosechas y otros métodos son útiles para controlar las plagas, se reconoce universalmente que la propagación de las plantas inmunes o resistentes a la enfermedad es a la larga lo más económico y eficáz. Esto es tan cierto con el «Mosaico» como en cualquiera otra enfermedad.

Las variedades resistentes son de particular importancia para el Perú, porque las cañas Borbón y Barbados son ambas susceptibles al mal. Aunque no hay razón para temer que el «Mosaico» se convierta en una grave amenaza para el País si se toma las precauciones indispensables, es evidente que hay que dar los pasos necesarios para conseguir una variedad que pueda reemplazar con ventaja a aquellas en caso de que esto fuera indispensable.

En términos generales debemos decir que esta no es tarea para ser emprendida individualmente por los hacendados. En la mayor parte de las haciendas no se puede contar con el tiempo indispensable o con tierras que puedan dedicarse a este trabajo experimental, como es lo que se necesita para resolver un problema de esta naturaleza. Este trabajo es más adecuado para una Estación Experimental oficial. Sin embargo, algunos hacendados han dado muy importantes pasos en este sentido en el Perú, al establecer campos experimentales para ensayar nuevas variedades. El objeto primordial de estos ensayos ha sido descubrir cañas precoces y de alto contenido de azúcar, más bien que de procurar hallar variedades resistentes a las enfermedades.

Las variedades resistentes se pueden lograr de dos modos: importándolas o produciéndolas en el País.

El sistema más rápido y seguro para obtener una variedad resistente en una localidad dada es importar estacas de caña que hayan mostrado gran resistencia en otros países. Sin embargo, éste es un trabajo que requiere muy cuidadosa supervigilancia. Si se permite la internación al país de semillas de cualquiera clase de sementeras sin la correspondiente inspección cuarentenaria, pueden introducirse enfermedades o pestes de insectos, cuyos desastres podrán ser de mucha mayor importancia que los beneficios que se derivarían de la bondad de las variedades.

Como hemos dicho más arriba, se han iniciado muy importantes trabajos de aclimatación de variedades en el Perú en las organizaciones particulares, y es también el propósito de ésta Estación Experimental, continuar el estudio de nuevas variedades. Entre las inmunes o muy resistentes al «Mosaico», debemos mencionar la «Kavangire», la Cayena 10, y las cañas P.O.J.

Casi todos los productos agrícolas se han beneficiado enormemente sea por el descubrimiento de estirpes nuevas y nuevas variedades, o por la producción de híbridos artificiales. Esto último es de un proceso muy lento que sólo puede emprenderse en la mayoría de los casos por quienes posean los suficientes conocimientos de genética y puedan dedicar todo su tiempo a éste trabajo.

En los últimos meses se ha practicado una investigación en todos los más importantes distritos productores de caña de la costa del Perú para averiguar si había «Mosaico», y solo se ha descubierto la enfermedad en algunos fundos vecinos a Lima. Es posible, sin embargo, que haya en algunos de los otros valles, campos enfermos no visitados; por tal motivo insistimos en que los administradores de los fundos deben examinar sus campos cuidadosamente para descubrir las plantas sospechosas y si se encontrase algunas debe darse inmediato conocimiento de ello a la Estación Experimental.

Si se diese con plantas sospechosas y no se tuviera seguridad de que estén atacadas por el «Mosaico», tendremos gran placer de recibir en la Sección de Fitopatología de ésta Estación Experimental, estacas de esas plantas para hacerlas crecer en cuarentena e identificar la enfermedad de modo positivo.

TRASMISION DEL «MOSAICO» DE LA CAÑA POR MEDIO DE INSECTOS

Por Charles H. T. Townsend Ph. d., Entomologo.

Hasta la fecha la única positiva comprobación que se ha hecho respecto a la trasmisión de la enfermedad del «Mosaico» en la caña de azúcar por medio de insectos, es la que realiza el Aphis del maíz, **Aphis maidis.** Vive en las gramas, el sorgo y el maíz, formando grandes colonias en estas plantas. Refiriéndonos a la caña, éste aphis forma colonias solamente en las plantas tiernas, y las colonias desaparecen cuando las cañas alcanzan mayor edad. Esto indica que las hojas de las cañas viejas son demasiado duras para permitir al aphis perforarlas con facilidad. Además esto explica por qué los campos de caña vieja con frecuencia muestran un alto porcentaje de mosaico sin presentar señal alguna del aphis.

Brandes ha demostrado que el **Aphis maidis** posee un mecanismo perfeccionado para inocular el mosaico. El aphis forza sus setas chupadoras a través de la epidermis de la hoja en los puntos donde ésta es más delgada, dejando salir por las setas una copiosa secreción de sus glándulas salivares. A medida que las setas se profundizan dentro de las células ricas en sustancias alimenticias para los microorganismos, la secreción continúa saliendo copiosamente y riega los tejidos que se encuentran en estado de rápido crecimiento. Esta secreción salivar del aphis parece ser el vehículo que lleva el virus del mosaico para introducirlo dentro de la hoja de la caña.

Las colonias del aphis que se encuentran en las gramas y el maíz producen hembras vivíparas ápteras y aladas todo el año, pero al iniciarse las lluvias repentinamente aumenta el número de las hembras aladas. Son estas hembras las que vuelan a las cañas jóvenes y las infectan con el mosaico. Por lo tanto, con el objeto de evitar la infección de la caña, los sembríos de sorgo y maíz se harán a larga distancia de los campos de caña y tampoco se debe permitir el crecimiento de gramas dentro del mismo radio.

Lista de las publicaciones de la Estación Experimental

———

CIRCULARES:—

Nº.1.—"El Piojo blanco" (Hemichionaspis minor), por el Entomólogo de la Estación, Dr Charles H. T. Townsend.

Nº.2.—"Instrucciones para remitir ejemplares de insectos dañinos o de plantas enfermas", por los doctores C. H. T. Townsend y E. V. Abbott.

Nº.3.—"Los gusanos cortadores y su control", por el Dr. C. H. T. Townsend.

Nº. 4.—"La melaza del algodón" (Aphis gossypii) por el Dr. C. H. T. Townsend.

INFORMES: —

Nº.1.—"Enfermedades y pestes observadas en los cultivos de la Montaña Central" (Departamentos de Junín y Huánuco), por los Drs. C. H. T. Townsend y E V. Abbott.

Nº.2.—"Plagas vegetales estudiadas en los Departamentos de Piura y Lambayeque", por el Fitopatólogo de la Estación Dr. E. V. Abbott.

PARA SOLICITAR EJEMPLARES DE ESTAS PUBLICACIONES
PUEDE DIRIGIRSE AL SECRETARIO DE LA
ESTACION EXPERIMENTAL DE LA
SOCIEDAD NACIONAL AGRARIA.
APARTADO 2791
LIMA-PERU

Sanmarti y Cía —96754

ESTACION EXPERIMENTAL AGRICOLA
SOCIEDAD NACIONAL AGRARIA
LIMA PERU